



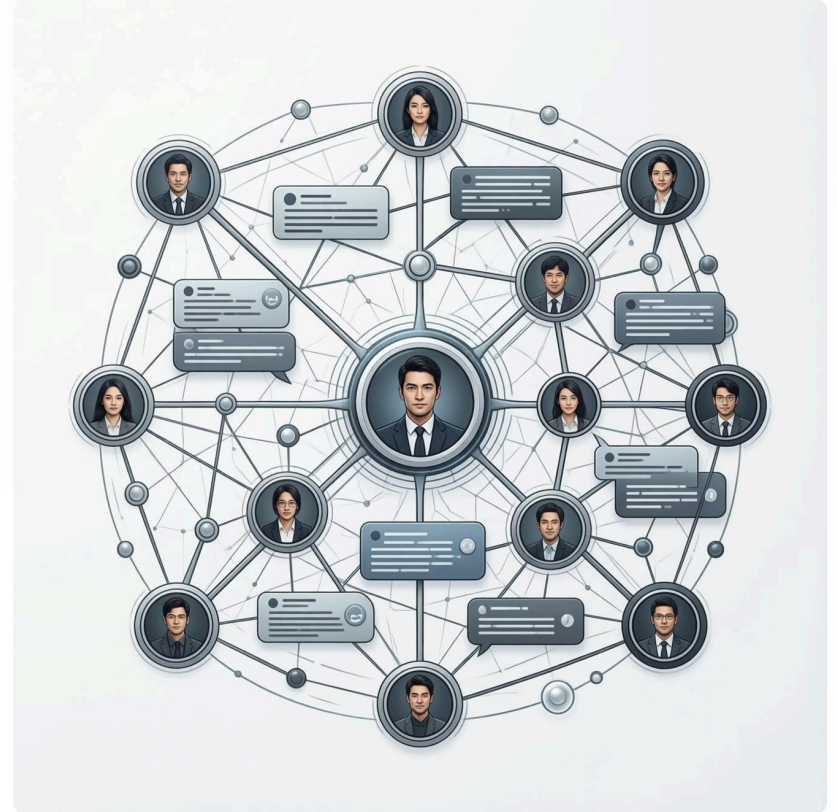
ניתוח רשת משתתפי Reddit בפרשת GameStop (2021)

חז' בוגנים, עומר כץ ואוהד כהן

תופעה חסרת תקדים ברשתות החברתיות

פרשת GameStop Reddit בשנת 2021 היוותה אירוע נדיר בו קהילת משתמשים באתר Reddit הצליחה ליצור אפקט רשת חסר תקדים, שהוביל לעלייה חדה במחירי מניות GameStop. בפרט, בקהילות כמו r/WallStreetBets נוצרה התארגנות קהילתית רחבה, אשר הדגימה כיצד מבנים רשתיים וקשרים בין משתמשים עשויים להפיק השפעה קולקטיבית משמעותית.

עבודה זו נועדה לנתח את הרשת שנוצרה סביב תופעה זו ולבחון אילו גורמים רשתיים תרמו להתפשטות המידע ולתיאום בפועל.



מטרת המחקר

לחקור באמצעות מדדים שלמדנו בקורס כיצד מבנה הקשרים בין משתמשים ברשת תרם להתפשטות המידע והתיאום לרכישת המניה

1

מנהיגי הקהילה

אילו משתמשים היו "מנהיגי הקהילה" שהובילו את התנועה?

2

צמתים קריטיים

האם מספר קטן של צמתים היוו bottleneck להעברת מידע?

3

מבנה הרשת

האם הרשת הייתה בעלת מבנה המאפשר סנכרון ואפקט רשת מהיר?

4

חוקי ערך הרשת

האם המבנה מתאים לחוקי ערך הרשת?

5

תורת המשחקים

בחינת הסבר תורת המשחקים ליציבות של שיתוף פעולה מתמשך בין המשתמשים.

תוכנית המחקר



כלים ואלגוריתמים

- Degree / Weighted Degree - מדד
- Closeness Centrality - מדד
- Betweenness Centrality - מדד
- Freeman Centralization - מדד
- Network Density - מדד



מבנה הרשת

צמתים: משתמש Reddit

קשתות: תגובה/תשובה/אזכור בין משתמשים

קשת ממושקלת: מספר תגובות בין זוג משתמשים



תורת המשחקים

בדיקות אסטרטגיות מתורת המשחקים:

- האם ההתנהגות דומה ל-TFT
- מהם התמריצים לשיתוף פעולה/תיאום



אפקט רשת וחוקי ערך

- חוק Sarnoff
- חוק Metcalfe
- חוק Reed

מדדי מרכזיות ומבנה רשת



Degree Centrality

מדד: ספירת מספר הקשרים הישירים שיש לכל צומת

- **דרגת כניסה:** כמה משתמשים הגיבו למשתמש X
- **דרגת יציאה:** לכמה משתמשים המשתמש X הגיב
- **דרגה ממושקלת:** התחשבות בכמות התגובות והאינטראקציה
- **מה בודקים:** מי המשתמשים הפעילים (עם דגש מציאת "בוטים") ומי המשתמשים המפורסמים



Betweenness Centrality

מדד: כימות מספר הפעמים שצומת נמצא על המסלול הקצר ביותר בין שני צמתים אחרים

מה בודקים: מי הם מפוצי המידע הבין קהילתיים. לאו דווקא מי שקיבל הכי הרבה לייקים, אלא מי שחיבר בין תת שרשורים שונים או בין משתמשים חדשים לוותיקים



Closeness Centrality

מדד: ההופכי של סכום המרחקים מצומת לכל יתר הצמתים ברשת - מדד למהירות הפצת מידע

מה בודקים: עד כמה הרשת הייתה "יעילה" בהפצת רעיונות. האם ידע חדש יכול היה להגיע לכל 100,000 המשתמשים הפעילים תוך דקות?

מסקנה צפויה: קבוצה קטנה של משתמשים מחזיקים במרבית הקשרים, בעוד הרוב המוחלט הם "צופים" עם קשרים בודדים. זה מוכיח שהתנועה, למרות היותה נגישה, הובלה על ידי מספר מצומצם של מנהיגים אותם ניתן לזהות.

ריכוזיות ומבנה הרשת

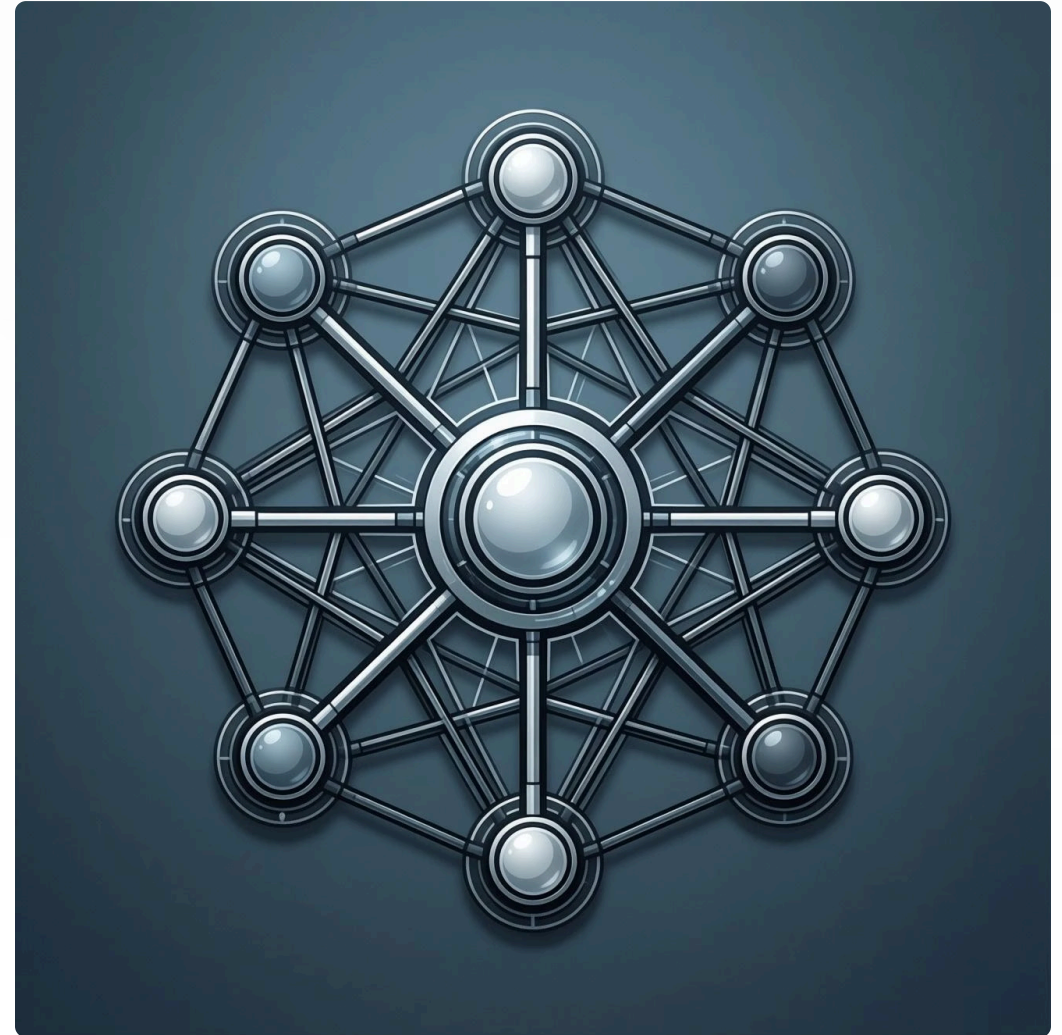
Freeman Centralization

המדד: מדד גלובלי שמכמת עד כמה הרשת מרוכזת סביב צומת מרכזי אחד (1) לעומת רשת שטוחה (0)

תהליך ניתוח:

1. לוקחים את המשתמש עם הדרגה המקסימלית
2. מחשבים את הפרש הדרגות בינו לבין כל אחד מהמשתמשים
3. מנרמלים את הסכום

מסקנה צפויה: למרות שיש כוכבים (כולם מחוברים רק למרכז), הציפייה היא לראות ריכוזיות נמוכה יחסית לגופים היררכיים (כמו צבא או חברה), אך גבוהה יחסית לרשת אקראית. זה יראה שזה היה שילוב בין הסוגים - קבוצה גדולה מבזרת עם מספר מוקדי כוח שהתוו את הדרך.





צפיפות רשת - Network Density

3

מסקנה צפויה

נצפה לצפיפות בינונית-גבוהה. הצפיפות הגבוהה יצרה לחץ חברתי חזק ומנעה מאנשים למכור את המניה

2

מה בודקים

לכידות הקהילה. צפיפות גבוהה מעודדת סיטואציות בהן נורמות נאכפות חברתית

1

המדד

היחס בין מספר הקשתות הקיימות בפועל לבין מספר הקשתות האפשריות ($N(N-1)$)

אפקט רשת וחוקי ערך רשת

מודלים תיאורטיים להערכת ערך הרשת כפונקציה של מספר המשתמשים. מה היה המנוע לצמיחת הכוח של הקהילה מול וול סטריט?



חוק Reed

ערך אקספוננציאלי: $V = 2^N$

מתאים לרשתות עם יכולת יצירת
תת-קבוצות



חוק Metcalfe

ערך ריבועי: $V = N^2$

מתאים לרשתות תקשורת דו כיווניות



חוק Sarnoff

ערך ליניארי: $V = N$

מתאים לרשתות שידור חד כיווניות

מסקנה צפויה: חוק Reed מתאים ביותר. הכוח של Reddit או r/WallStreetBets לא היה ביכולת תקשורת בלבד, אלא ביכולת של יצירת תת-קבוצות והתארגנות ולפעול יחד. זה יצר כוח אקספוננציאלי שהכניע את קרנות הגידור שהימרו נגד GameStop.

Measure

Tit-for-Tat
Strategy

Analysis
Process

תורת המשחקים: אסטרטגיית Tit-for-Tat

מסקנה צפויה

התנהגות שיתופית מהירה דומה לאסטרטגיית TFT. כל עוד המשתמשים שיתפו פעולה והחזיקו במניה, הקהילה המשיכה לתמוך. ברגע שמישהו "בגד" (מכר), הוא נענש על ידי הקהילה. זה מסביר את היציבות היחסית של התנועה למרות התנודתיות הגבוהה במחיר המניה.

תהליך הניתוח

- ניתוח ציר זמן של פעילות המשתמשים
- מיפוי התנהגויות לפעולות משחק
- **שיתוף פעולה:** החזקת המניה והמשך תמיכה, מקבילה ל-Upvotes ועידודים.
- **מרה, אך פירותיה מתוקים" - ז'אן ז'אק רוסו**
- **בגידה:** מכירת המניה וניסיון לשכנע אחרים למכור, מקבילה ל-Downvotes

מודל TFT

המדד: מידול אסטרטגי של תהליך קבלת החלטות

מידה כנגד מידה: אסטרטגיה שבה שחקן משתף פעולה בתור הראשון, ובהמשך מחקה את הפעולה של השחקן האחר בתור הקודם

מה בודקים: כיצד נשמר שיתוף הפעולה למרות הפיתוי למכור ברווח


גרף דו-צדדי והיטל רשת

מה המדד: מודל של רשת המורכבת משתי קבוצות צמתים זרות, ללא קשרים פנימיים בתוך הקבוצות. הקבוצות: משתמשים ופוסטים.

01	02	03
בניית מטריצה	ביצוע ההיטל	סינון
מטריצת שכנויות בגודל $USERS \times POSTS$, עם ערך 1 אם המשתמש הגיב לפוסט ואפס אחרת	כפל המטריצה בטרנספוז שלה ליצירת רשת משתמשים-משתמשים	יצירת קשר בין שני משתמשים רק אם הערך בפוסטים משותפים גדול מ-k, כדי לסנן רעשים

מה בודקים

מכיוון שב-Reddit אין חברים כמו בפייסבוק, בודקים את רשת תחומי העניין המשותפים. המטרה היא לזהות האם נוצר "אפקט תיבת תהודה": האם הקהל היה מורכב מאוסף מקרי של אנשים, או מקבוצה מגובשת שצרכה בדיוק את אותם מקורות מידע (פוסטים) ונפגשה באותם שרשורים ויראליים שוב ושוב.



מסקנה צפויה

הניתוח יחשוף רכיב קשיר ענק שמוכיח כי רוב הפעילים היו מחוברים זה לזה דרך שרשורים משותפים. המשקלים הגבוהים של הקשתות יאששו את קיומה של "תיבת תהודה", סיטואציה בה כולם שומעים את אותם המסרים מאותם האנשים, מה שחיוק את הקונפורמיות ואת האמונה במניה.